

---

## Zentrifuge

---

Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge mit einer drehbaren Schleudertrommel, die ein Tellerpaket aufweist.

5

Derartige Separatoren sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt, z.B. aus der DE 200 10 743 U1.

Die Erfindung hat die Aufgabe, diesen Stand der Technik dahin zu verbessern, dass 10 Separatoren mit zumindest teilweise verbesserten Eigenschaften und vorzugsweise neuen Einsatzmöglichkeiten geschaffen werden.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch den Gegenstand des Anspruchs 1 und schafft 15 eine neue Art einer Zentrifuge, welche gegenüber dem Stand der Technik bei verschiedenen Produkten Vorteile mit sich bringt.

Nach Anspruch 1 weist die Zentrifuge wenigstens zwei Schleudertrommeln auf, die jeweils um zwei Drehachsen rotierbar sind, wobei jeweils nur eine der Drehachsen durch den Schwerpunkt der Schleudertrommeln verläuft, derart, dass eine der Drehachsen jeweils innerhalb der wenigstens einen oder mehreren Schleudertrommel(n) 20 liegt und die weitere Drehachse außerhalb der Schleudertrommel (n), wobei die zwei durch den Schwerpunkt verlaufenden Drehachsen vorzugsweise parallel zueinander – insbesondere in einer Ebene liegend - ausgerichtet sind und wobei in die Trommeln jeweils ein Tellerpaket eingesetzt ist.

25

Diese überraschende Idee eines „Separators“ mit mehreren Trommeln, die jeweils um zwei Drehachsen rotieren und die jeweils ein Tellerpaket aufweisen, bringt neue Effekte im Inneren der Schleudertrommeln mit sich, die in vorteilhafter Weise genutzt werden können, beispielsweise zur Optimierung des Feststoffaustrages.

Zwar sind aus dem Stand der Technik beispielsweise Filterzentrifugen mit zwei Filtertrommeln (DE 3131329 A1) bekannt.

5 Auch die DE 3 092 579 zeigt ein Entleerungssystem für offene Trommeln, die um eine Symmetriearchse drehbar sind und beim Entleeren um eine zweite Achse gekippt werden, die durch die eine Trommel verläuft.

Die DE 1 432 853 OS zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Trennung von 10 Stoffen durch Gyrofugation, bei dem eine Trommel um ihre Symmetriearchse gedreht und um eine weitere Achse auf einem Kreisring verfahren wird, die um ca. 45° zur Symmetriearchse geneigt ist.

Zum Stand der Technik werden auch noch die weiter ab liegenden DE 40 13 388 A1 15 und die BE 703747 genannt.

Separatoren mit mehr als einer Trommel, die jeweils eines der Tellerpakete aufweisen und um mehr als eine Drehachse rotierbaren Trommeln werden aber im Stand der Technik nicht offenbart oder nahegelegt.

20

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Da die Zentrifuge zwei – oder sogar mehr – Schleudertrommeln aufweist, wobei wiederum bevorzugt eine der Drehachsen innerhalb der wenigstens einen oder mehreren 25 Schleudertrommeln liegt und die weitere Drehachse vorzugsweise außerhalb der Schleudertrommeln, ergibt sich eine Zentrifuge, die leichter auszuwuchten ist als eine Zentrifuge mit nur einer Schleudertrommel, was notwendig ist, da die weitere Drehachse außerhalb der Zentrifugentrommel liegt.

30 Kompakt und unkompliziert realisierbar ist es, daß die ersten Drehachsen der Trommeln jeweils innerhalb der Trommeln liegen und sich mit einer Symmetriearchse der Trommeln decken, wobei die zweiten Drehachsen die ersten Drehachsen senkrecht kreuzen. Diese Anordnung lässt sich beispielsweise durch eine hantelartige Verteilung

der Trommeln realisieren, wobei die Symmetriearchse der Trommeln jeweils die ersten Drehachse darstellt und die beiden Trommeln hantelartig um die zweite Drehachse gedreht werden. Hierbei wird der Feststoff durch die Rotation der beiden Trommeln um die gemeinsame zweite Drehachse in einfacher Weise nach außen gefördert, ohne dass hierfür Hilfsmittel notwendig sind. Die Tellerpakete wirken dagegen in vorteilhafter Weise klärend, da sie um die erste Drehachse rotieren. Durch die Rotation um die zweite Achse außerhalb des Tellerpakets, welche sich der Drehzahl der ersten überlagert, ergeben sich auch vorteilhafte andere Strömungsverhaltensweisen als im Stand der Technik.

10

Vorzugsweise weisen die beiden Schleudertrommeln einen doppelt konischen Aufbau auf, wobei zwei entgegengesetzt zueinander ausgerichtete konische Abschnitte jeweils an den relativ zur zweiten Drehachse inneren Endbereich und an dem relativ zur Drehachse äußeren Endbereich der Schleudertrommeln ausgebildet sind. Dabei bietet es sich an, wenn die beiden konischen Abschnitte jeder Schleudertrommel über zylindrische Abschnitte miteinander verbunden sind.

15

Besonders bevorzugt ist ferner konzentrisch zum Zulaufrohr in beiden Schleudertrommeln jeweils eines der Tellerpakete mit konischen Tellern und vorzugsweise Steigekanälen angeordnet. Im Tellerpaket wird Feststoff aus dem Aufgabegut bzw. Schleudergut abgetrennt und sammelt sich im Feststoffraum (zylindrisch) der Schleudertrommel. Durch die Rotation um die zweite Achse A2 wird der Feststoff dann nach außen gefördert. Besonders durch diesen Aufbau ist es möglich, den Feststoff durch die Rotation der beiden Trommeln um die gemeinsame zweite Drehachse vollkommen selbsttätig auszufördern. Denkbar ist ein Einsatz des Systems zur Klärung (Fest/Flüssig) und/oder Trennung (Flüssig/Flüssig). Die Wirkung der Tellerpakete ist aufgrund der Rotation jeweils um die erste Achse wie bei einem normalen Separator gegeben. Die Tellerpaket können aber auch Teller in der Höhe aufweisen. Die Drehzahl an der ersten Achse entspricht der eines Separators.

20

30 Da es möglich ist, die Feststoffe ohne zusätzliche Mechanik aus der Trommel zu fördern, bedeutet dies im Vergleich zu Dekantern, dass weder ein Umlaufgetriebe noch

eine Schnecke vorzusehen sind, da die Schnecke zum Austragen der Feststoffe nicht mehr benötigt wird. Insofern kann hier auch kein Verschleiß auftreten.

Durch das Tellerpaket in den Trommeln kann zudem eine nahezu beliebige Klärfläche  
5 realisiert werden. Mechanische Begrenzungen durch Eigenfrequenzen können weitestgehend vermieden werden. Es ist auch möglich, selbstreinigende Siebeinsätze zu montieren. Der Energiebedarf ist relativ gering, da sich der Feststoffaustritt im Zentrum der Drehachse befindet. Durch den offenen Zulauf mit Zentrifugalunterstützung können Überläufe vermieden werden. Denkbar sind aber nicht nur offene sondern  
10 auch geschlossene Systeme z.B. mit Schälscheiben oder dgl.

Im Vergleich zu bekannten Separatoren besteht der Vorteil, daß keine Trommelhydraulik zum Entleeren vorzusehen ist. Es können ferner Düsenverstopfungen vermieden werden, da der Düsendurchmesser im Vergleich zu Systemen mit vielen kleinen  
15 Düsen groß ausfallen kann und der Energiebedarf zum Feststoffaustrag im Zentrum der Hauptdrehachse gering ist. U.U. sind sogar rückwärts gerichtete Düsen denkbar, wenn diese nicht mit um die erste Achse rotieren (z.B. mittels Gleitringdichtungen realisierbar) und wenn die Düsen an einem Maschinengestell angeordnet sind, das nur um die zweite Drehachse rotiert, was nochmals den Energiebedarf senkt.

20

Anzumerken ist noch, dass es auch denkbar ist, die beiden Schleudertrommeln hintereinander zu schalten (hinsichtlich des Fließweges des Schleudergutes) und beispielsweise die erste Schleudertrommel für eine Vorklärung und die weitere Schleudertrommel zur nachgeschalteten Feinklärung einzusetzen.

25

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Zentrifuge; und  
30 Fig. 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Zentrifuge 1, welche zwei Schleudertrommeln 2, 3, aufweist, welche jeweils um eine erste Drehachse A1, hier eine horizontale Drehachse, drehbar sind.

Die ersten Drehachsen A1 durchsetzen die Schleudertrommeln 2, 3 jeweils als Symmetrieachsen in deren Schwerpunkten und fluchten hier miteinander. Die Schleudertrommeln 2, 3 sind einander gegenüberliegend angeordnet. Die ersten Drehachsen 5 müssen aber nicht miteinander fluchten. Sie können auch in anderer Weise, vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sein.

Darüber hinaus sind die Schleudertrommeln 2,3 jeweils auch jeweils um eine zweite Drehachse A2 drehbar, welche hier außerhalb der Schleudertrommeln 2, 3 liegt. Hier 10 werden die beiden Schleudertrommeln 2 „als ganzes“ gemeinsam um die außerhalb der Schleudertrommel 2 liegende zweite Drehachse A2 - vorzugsweise im gemeinsamen Schwerpunkt der Schleudertrommeln 2, 3 - gedreht, welche senkrecht zur ersten Drehachse A1 liegt und diese kreuzt.

15 Da jeweils die ersten Drehachsen A1 miteinander fluchten und die zweite Drehachse A2 für beide Schleudertrommeln 2, 3 dieselbe ist, wird der Aufbau der Konstruktion einfach und übersichtlich. So genügt für die Rotation beider Schleudertrommeln 2, 3 um die zweite Drehachse A2 eine einzige Antriebsvorrichtung 20.

20 Die Schleudertrommeln 2, 3 weisen hier einen doppelt konischen Aufbau auf, wobei zwei entgegengesetzt zueinander ausgerichtete, konische Abschnitte 4, 5 jeweils an dem relativ zur zweiten Drehachse A2 inneren Endbereich und an dem relativ zur zweiten Drehachse A2 äußeren Endbereich der Schleudertrommeln 2, 3 ausgebildet und jeweils über mittlere zylindrische Abschnitte 6 miteinander verbunden sind. Im 25 Bereich der Abschnitte 4, 5, 6 weisen die Schleudertrommeln hier einen durchgehenden Mantel auf.

An den äußeren Enden der äußeren konischen Abschnitte 5 sind Austragsöffnungen 7 (Düsen), insbesondere für eine Feststoffphase ausgebildet, welche konzentrisch zur 30 ersten Drehachse A1 ausgerichtet sind. Die äußeren konischen Abschnitte 5 sind relativ zur ersten Drehachse A1 jeweils bevorzugt spitzwinklig konisch, wobei der Konizitätswinkel  $\alpha$  zur ersten Drehachse  $60^\circ$  und weniger beträgt, so dass Verschleißefekte aufgrund von aus den Düsen austretenden Feststoffen am Trommelmantel wei-

testgehend vermieden werden. Dieser Winkel  $\alpha$  ist so gewählt, daß der Feststoff vor- teilhaft auf diesem Winkel abrutschen kann.

An die inneren konischen Abschnitte 4 schließen sich zur zweiten Drehachse A2 hin

5 zylindrische Ansätze 8 an, die mittels Lagersystemen, insbesondere mittels geeigneten Kugellagern 9 in Trägerelementen 10 drehbar gelagert sind, welche Axial- und Radialkräfte aufnehmen. Es ist auch denkbar, weitere Lagersysteme (hier nicht dargestellt) im äußeren Bereich der Schleudertrommeln vorzusehen (z.B. im Anschluss an die konische Bereiche an zylindrischen Ansätzen oder dgl. (hier nicht dargestellt)).

10

Durch die zylindrischen Ansätze 8 erstrecken sich jeweils ein zentrisches Zuleitungsrohr 11 für das Schleudergut und beispielsweise zu diesen konzentrisch und/oder parallel angeordnete Ableitungskanäle 12 zur Ableitung einer leichteren Phase, z.B. einer Flüssigkeitsphase, die nach innen - zur zweiten Drehachse A2 – hin mit weiteren Zu- 15 lauf- und Ablaufröhren (hier nicht dargestellt) (durch die zweite Drehachse hindurch) verbunden sein können. Die Funktion von Zuleitungsrohr 11 und Ableitungskanälen 12 kann auch – mit entsprechender Modifikation der Anschlüsse) umgekehrt werden. Es ist ferner denkbar, die beiden Schleudertrommeln fließtechnisch hintereinander zu schalten.

20

An die zylindrischen Ansätze 8 sind nach innen hin Riemscheiben 13 angesetzt, welche über Antriebsriemen 14 mit Abtriebswellen 15 von ersten Antriebsvorrichtungen 16, insbesondere Elektromotoren oder Hydraulikmotoren, verbunden sind, die vorzugsweise parallel zu den Schleudertrommeln 2 an gegenüberliegenden Seiten der 25 Schleudertrommeln 2 angeordnet werden, um eine möglichst unwuchtfreie Anordnung zu realisieren. Anstelle eines Riementriebes (z.B. mit Flachriemen, Keilriemen oder Zahnriemen) sind Kettenantriebe oder direkt wirkende Getriebe wie Zahnradgetriebe dgl. denkbar.

30

Die beiden Antriebsvorrichtungen 16 sowie die Trägerelemente 10, welche die Schleudertrommeln 2, 3 tragen, sind an einem drehbaren, trägerartigen Ring 17 angeordnet, durch dessen Mittelpunkt die zweite Drehachse A2 verläuft, wobei sich die Schleudertrommeln 2, 3 oberhalb und die ersten Antriebseinrichtungen 16 unterhalb

der Ringes 17 befinden. Denkbar ist es ferner, die Schleudertrommeln 2, 3 zwischen einem oberen und einem unteren Ring anzuordnen (hier nicht dargestellt) oder die Antriebseinrichtungen ebenfalls oberhalb des Ringes 17 anzuordnen (hier ebenfalls nicht dargestellt). Schließlich könnten die beiden Schleudertrommeln 2, 3 auch eine gemeinsame Antriebsvorrichtung 16 zum Antrieb der Schleudertrommeln 2, 3 um die erste Drehachse A1 aufweisen, z.B. einen Antriebsmotor mit zwei Riemenscheiben auf einer gemeinsamen Abtriebswelle oder dgl..

Der horizontal ausgerichtete Ring 17 ist mit Lagern 18 drehbar auf einem Grundgerüst 19 gelagert und kann mittels einer zweiten Antriebsvorrichtung 20 auf dem Grundgerüst 19 verdreht werden. Die Lagerung 18 nimmt sowohl die Axial- als auch die Radialkräfte auf und ist auch in anderer Weise realisierbar.

Konzentrisch zum Zulaufrohr 10 ist in beiden Schleudertrommeln 2, 3 jeweils ein Tellerpaket 21 mit konischen Tellern angeordnet, welches mit Steigekanälen 22 versehen kann und einen zu Tellerpaketen von Separatoren analogen Aufbau aufweisen kann.

Im Betrieb drehen sich beide Schleudertrommeln 2, 3 mit einer höheren ersten Drehzahl um die erste Drehachse A1. Derart kann eine von Dekantern oder u.U. sogar Separatoren bekannte Umfangsgeschwindigkeit um die erste Drehachse A1 am äußeren Trommeldurchmesser erreicht werden, z.B. eine Umfangsgeschwindigkeit von mehr als 80m/sec, wohingegen die beiden Schleudertrommeln 2, 3 vorzugsweise um die zweite Drehachse A2 mit einer niedrigeren Umfangsgeschwindigkeit rotieren (bevorzugt wird ein unterkritischer Betrieb). Unterkritischer Betrieb bedeutet eine Drehzahl unterhalb der ersten Resonanzfrequenz des Separators.

Durch das Zuleitungsrohr 11 jeweils zugeführtes Schleudergut tritt in die Schleudertrommeln 2, 3 ein, wo sich die Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte auf verschiedenen Radien sammeln und durch das eine oder mehrere Ableitungsrohr oder Schälscheiben oder dgl. abgeleitet werden. Nach Fig. 1 wird in jeder Schleudertrommel 2, 3 nur eine Flüssigkeitsphase abgeleitet.

Die Feststoffphasen sammeln sich jeweils am Innenumfang der Schleudertrommeln 2, 3 und wandern infolge der Rotation der Schleudertrommeln 2, 3 um die zweite Drehachse A2 in diesen nach außen, wo sie in den äußereren konischen Abschnitten 5 zu den Austragsöffnungen 7 wandern, aus den Schleudertrommeln austreten und in hier nicht 5 dargestellter Weise gesammelt werden (z.B. in einer äußeren ringartigen Fangeinrichtung oder dgl.).

Als besonderer Vorteil ist hier festzustellen, daß durch die Austragsöffnung 7 in den 10 äußereren konischen Abschnitten 5 ein nahezu „automatischer“ Feststoffaustrag realisierbar ist, ohne daß es nötig wäre, in der Trommel ein Hilfsmittel zum Feststoffaustrag wie beispielsweise die Schnecke vorzusehen. Anders als bei Separatortrommeln kann zudem auch das Verstopfen der Düsen vermieden werden. Zwar wirken hier zusätzliche Kreiselkräfte auf das System. Durch einen geeigneten Ausgleich und eine geeignete Verteilung der Massen – insbesondere durch eine geeignete Anordnung der 15 Antriebsmotoren und durch Ausgleichsmassen (nicht dargestellt) können diese jedoch in überschaubaren Grenzen gehalten werden.

Dadurch, daß mehrere Schleudertrommeln 2, 3 vorgesehen sind, ist die Kapazität jeder Zentrifuge relativ groß. Es ist sogar denkbar, anstelle von zwei Zentrifugen auch 20 drei, vier oder mehr Zentrifugen am Ring um die zweite Drehachse gleichmäßig am Umfang verteilt anzuordnen.

**Bezugszeichen**

5	Zentrifuge	1
	Schleudertrommeln	2, 3
	Konische Abschnitte	4, 5
	zylindrische Abschnitte	6
	Austragsöffnungen	7
10	zylindrische Ansätze	8
	Lager	9
	Trägerelemente	10
	Zuleitungsrohr	11
	Ableitungskanäle	12
15	Riemscheiben	13
	Antriebsriemen	14
	Abtriebswellen	15
	1. Antriebsvorrichtung	16
	Ring	17
20	Lager	18
	Grundgerüst	19
	2. Antriebsvorrichtung	20
	Teller	21
	Steigekanäle	22

25

30

## Ansprüche

5        1. Zentrifuge mit wenigstens einer Schleudertrommel, welche ein Tellerpaket (21) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) die Zentrifuge wenigstens zwei Schleudertrommeln (2, 3) aufweist, die jeweils um zwei Drehachsen (A1, A2) rotierbar sind,
- b) wobei jeweils eine der Drehachsen durch den Schwerpunkt der Schleudertrommeln verläuft, derart, dass eine der Drehachsen (A1) jeweils innerhalb der wenigstens einen oder mehreren Schleudertrommel(n) liegt und die weitere Drehachse (A2) vorzugsweise außerhalb der Schleudertrommel (n) (2, 3),
- c) wobei in die Trommeln jeweils eines der Tellerpakete (21) eingesetzt ist.

10        2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei durch den Schwerpunkt verlaufenden Drehachsen parallel zueinander ausgerichtet sind und insbesondere miteinander fluchten.

15        3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleudertrommeln (2, 3) einen durchgehenden Mantel aufweisen.

20        4. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Drehachsen (A1) jeweils innerhalb der wenigstens einen oder mehreren Schleudertrommel(n) liegt und die weitere Drehachse (A2) außerhalb der Schleudertrommel (n) (2, 3).

25        5. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Drehzahl der Schleudertrommeln (2, 3) um die erste Drehachse (A1) höher ist als die maximale Drehzahl um die zweite Drehachse (A2).

30

6. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Schleudertrommeln (2, 3) einander gegenüberliegend angeordnet sind, und daß die ersten Drehachsen (A1) der beiden Schleudertrommeln (2, 3) miteinander fluchten.
- 5
7. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Drehachse (A2) senkrecht zur ersten Drehachse (A1) angeordnet ist und die erste Drehachse (A1) kreuzt.
- 10
8. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schleudertrommeln (2, 3) einen doppelt konischen Aufbau aufweisen, wobei zwei entgegengesetzt zueinander ausgerichtete konische Abschnitte (4, 5) jeweils an den relativ zur zweiten Drehachse (A2) inneren Endbereich und an dem relativ zur Drehachse äußeren Endbereich der Schleudertrommeln (2, 3) ausgebildet sind.
- 15
9. Schleudertrommel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden konischen Abschnitte (4, 5) jeder Schleudertrommel (2, 3) über zylindrische Abschnitte (6) miteinander verbunden sind.
- 20
10. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren konischen Abschnitte (5) der Schleudertrommel relativ zur ersten Drehachse A1 jeweils spitzwinklig konisch ausgebildet sind, wobei der Konizitätswinkel  $\alpha$  zur ersten Drehachse A1  $60^\circ$  und weniger beträgt.
- 25
11. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zum Zulaufrohr (10) in beiden Schleudertrommeln (2, 3) jeweils das Tellerpaket (21) mit konischen Tellern (21) angeordnet ist.
- 30
12. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Tellerpaket (21) Steigekanäle (22) aufweist.

13. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den äußeren Enden der äußeren konischen Abschnitte (5) Austragsöffnungen (7) für eine Feststoffphase ausgebildet sind, welche konzentrisch zur ersten Drehachse (1) ausgerichtet sind.  
5
14. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die inneren konischen Abschnitte (4) zur zweiten Drehachse (A2) hin zylindrische Ansätze (8) angeformt sind, die mittels Lagern (9) in Trägerelementen (10) gelagert sind.  
10
15. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich durch die zylindrischen Ansätze (8) jeweils ein zentrisches Zuleitungsrohr (11) für das Schleudergut und Ableitungskanäle (12) erstreckt.  
15
16. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schleudertrommel (2, 3) eine erste Antriebsvorrichtung (16) zum Antrieb der Schleudertrommel (2, 3) um die erste Drehachse (A1) aufweist.  
20
17. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schleudertrommel (2, 3) eine gemeinsame Antriebsvorrichtung (16) zum Antrieb der Schleudertrommel (2, 3) um die erste Drehachse (A1) aufweisen.  
25
18. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schleudertrommeln (2, 3) sowie beide Antriebsvorrichtungen (16) an wenigstens einem Ring (17) angeordnet sind, welcher drehbar gelagert ist.  
30
19. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (17) horizontal ausgerichtet und mit Lagern (18) drehbar auf einem Grundgerüst (19) gelagert ist.

20. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (17) mit einer zweiten Antriebsvorrichtung (20) auf dem Grundgerüst (19) verdrehbar ist.

5

21. Zentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schleudertrommeln (2, 3) hinsichtlich des Fließweges des Schleudergutes hintereinander geschaltet sind.

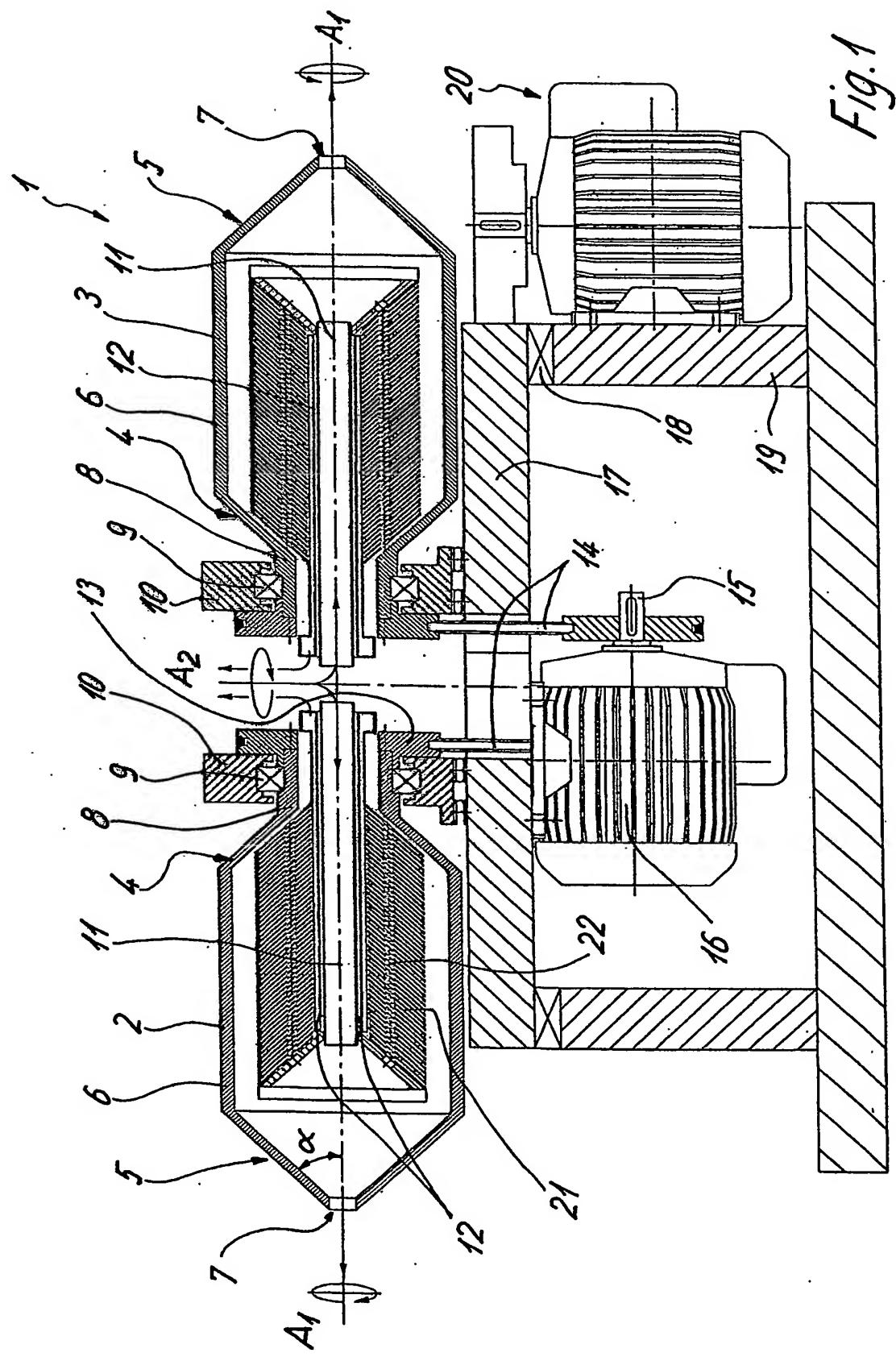
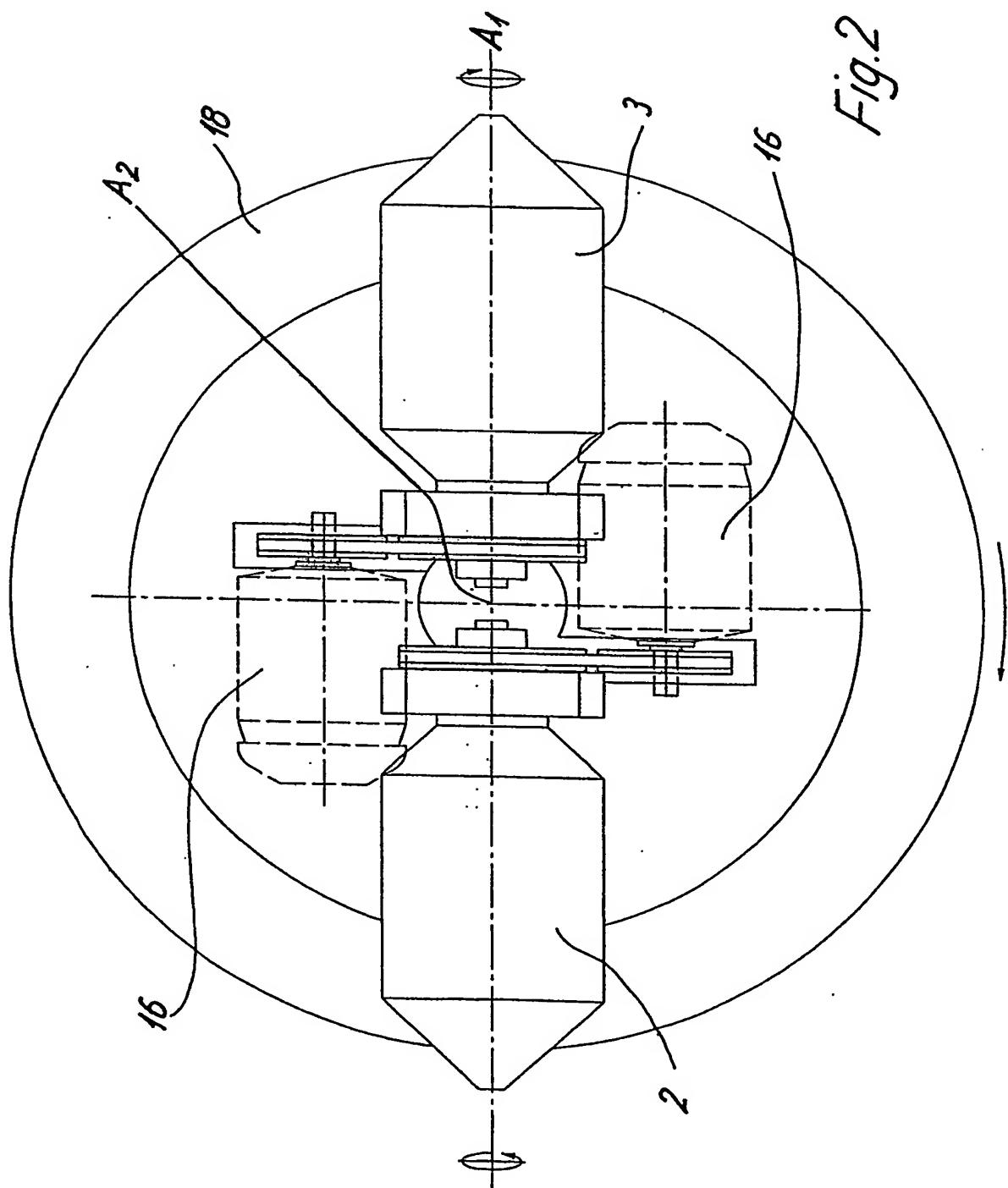


Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007518

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B04B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199117 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J01, AN 1991-123944 XP002303894 -& SU 1 556 761 A (KALOSHIN A F) 15 April 1990 (1990-04-15) abstract; figure	1-7, 11, 12, 14, 16, 17
Y	DE 106 703 C (M. GÜTTNER) 4 December 1899 (1899-12-04) the whole document	8-10, 13, 15, 18-21
Y	DE 14 32 853 A (RUBISSOW GEORGE A) 6 April 1972 (1972-04-06) cited in the application figures 1, 7-12	8-10, 13, 18-20
		15
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Leitner, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/007518

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 228 950 A (ITO YOICHIRO) 21 October 1980 (1980-10-21) claim 12; figures 1,3 -----	21
X	DE 78 491 C (C.A.HULT) 7 January 1895 (1895-01-07) the whole document -----	1-7,12, 16,17
A	FR 558 915 A (P.-E.MAYNARD) 6 September 1923 (1923-09-06) -----	
A	CH 377 723 A (FRAUCHIGER HANS) 15 May 1964 (1964-05-15) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007518

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
SU 1556761	A	15-04-1990	SU	1556761 A1		15-04-1990
DE 106703	C			NONE		
DE 1432853	A	06-04-1972	US	3311295 A	28-03-1967	
			DE	1432853 A1	06-04-1972	
			GB	933376 A	08-08-1963	
US 4228950	A	21-10-1980		NONE		
DE 78491	C			NONE		
FR 558915	A	06-09-1923		NONE		
CH 377723	A	15-05-1964		NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007518

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B04B5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 199117 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class J01, AN 1991-123944 XP002303894 -& SU 1 556 761 A (KALOSHIN A F) 15. April 1990 (1990-04-15) Zusammenfassung; Abbildung	1-7, 11, 12, 14, 16, 17
Y	----- DE 106 703 C (M. GÜTTNER) 4. Dezember 1899 (1899-12-04) das ganze Dokument	8-10, 13, 15, 18-21
Y	----- DE 14 32 853 A (RUBISSOW GEORGE A) 6. April 1972 (1972-04-06) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,7-12	8-10, 13, 18-20
Y	----- -/-	15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

4. November 2004

17/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Leitner, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007518

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 228 950 A (ITO YOICHIRO) 21. Oktober 1980 (1980-10-21) Anspruch 12; Abbildungen 1,3 -----	21
X	DE 78 491 C (C.A.HULT) 7. Januar 1895 (1895-01-07) das ganze Dokument -----	1-7,12, 16,17
A	FR 558 915 A (P.-E.MAYNARD) 6. September 1923 (1923-09-06) -----	
A	CH 377 723 A (FRAUCHIGER HANS) 15. Mai 1964 (1964-05-15) -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
SU 1556761	A	15-04-1990	SU	1556761 A1		15-04-1990
DE 106703	C		KEINE			
DE 1432853	A	06-04-1972	US DE GB	3311295 A 1432853 A1 933376 A	28-03-1967 06-04-1972 08-08-1963	
US 4228950	A	21-10-1980	KEINE			
DE 78491	C		KEINE			
FR 558915	A	06-09-1923	KEINE			
CH 377723	A	15-05-1964	KEINE			